

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-248221

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21)Application number : 07-054464

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
TOSHIBA ELECTRON ENG CORP

(22)Date of filing : 14.03.1995

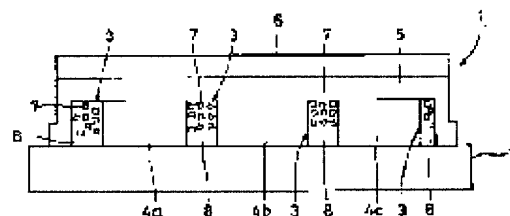
(72)Inventor : SASAKI HIDEYUKI
SAKAI KIMITO
WATANABE AKIKO
TANAKA AKIRA
ISHIBASHI MITSURU
NOMAKI TATSUO
OGUCHI MASAYUKI
MIYAZAKI DAISUKE
MAEDA HIROSHI
MIDORIKAWA TERUYUKI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method for forming a black matrix which has high adhesive power to a transparent substrate and does not cause dust formation and peeling at the time of cell assembly and a display device having the black matrix produced by using this method.

CONSTITUTION: This display device has the black matrix 3 formed by using a coating material contg. carbon on the transparent substrate 2. Graphite 7 contained in the black matrix layer exists at the lower density in the boundary layer between the black matrix 3 and the transparent substrate 2 than the density in the black matrix surface layer. The black matrix of the display device having the black matrix formed by using a coating layer contg. light shielding particles on the transparent substrate contains the light shielding particles and either or both of a metal complex salt or metallic particles.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3412951

[Date of registration] 28.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-248221

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335			G 0 2 F 1/1335	
G 0 9 F 9/00	3 2 1	7426-5H	G 0 9 F 9/00	3 2 1 D

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-54464

(22) 出願日 平成7年(1995)3月14日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72) 発明者 佐々木 秀幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会

社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 酒井 公人

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会

社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

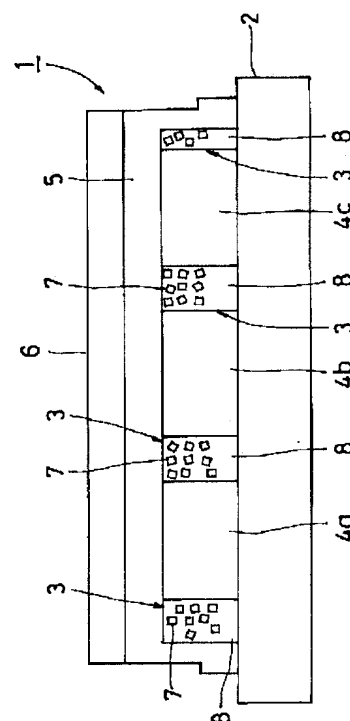
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 透明基板との接着力が高く、発塵やセル組時の剥離が起こらないブラックマトリックスを形成する方法および該方法を用いて作製したブラックマトリックスを有する表示装置を提供する。

【構成】 透明基板2上に炭素を含有する塗料を用いて形成したブラックマトリックス3を有する表示装置であって、ブラックマトリックス層内に含有される黒鉛7がブラックマトリックス表面層に比べてブラックマトリックスと透明基板2との界面層で少ない密度で存在する。また、透明基板上に遮光粒子を含有するコーティング剤を用いて形成したブラックマトリックスを有する表示装置であって、ブラックマトリックスが、遮光粒子および、金属錯塩または金属粒子のいずれかまたは両者を含有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に炭素を含有する塗料を用いて形成したブラックマトリックスを有する表示装置であって、前記ブラックマトリックスは、ブラックマトリックス層内に含有される炭素がブラックマトリックス表面層に比べてブラックマトリックスと透明基板との界面層で少ない密度で存在し、ブラックマトリックスと透明基板との界面およびブラックマトリックス表面とで異なる炭素の分布状態を形成しているブラックマトリックスからなることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のブラックマトリックスを透明基板上に形成する方法であって、透明基板上に炭素を含有する塗料をコーティングする工程と、透明基板上にコーティングした塗料に含まれる炭素をコーティングした塗料内で透明基板方向またはコーティングされた塗料表面方向のいずれかに移動せしめ、透明基板との界面およびコーティングされた塗料表面とで異なる炭素の分布状態を透明基板上にコーティングされた塗料内に形成する工程と、透明基板との界面およびコーティングされた塗料表面とで異なる炭素分布状態が形成されたコーティングした塗料を、熱により硬化し、ブラックマトリックスと透明基板との界面およびブラックマトリックス表面とで異なる炭素の分布状態が形成されたブラックマトリックスを形成する工程と、を備えることを特徴とするブラックマトリックスの形成方法。

【請求項 3】 前記透明基板との界面およびコーティングされた塗料表面とで異なる炭素の分布状態を透明基板上にコーティングされた塗料内に形成する工程において、前記塗料を透明基板上にコーティングした後、透明基板のコーティング面を重力に対して下方に向け、前記塗料内の炭素をコーティングされた塗料表面に移動せしめることを特徴とする請求項 2 に記載のブラックマトリックスを形成する方法。

【請求項 4】 前記透明基板との界面およびコーティングされた塗料表面とで異なる炭素の分布状態を透明基板上にコーティングされた塗料内に形成する工程において、前記塗料を透明基板上にコーティングした後、透明基板のコーティング面を重力に対して下方に向け、さらに、透明基板のコーティング面を有機溶剤蒸気に暴露し、前記塗料内の炭素をコーティングされた塗料表面に移動せしめることを特徴とする請求項 2 に記載のブラックマトリックスを形成する方法。

【請求項 5】 前記透明基板との界面およびコーティングされた塗料表面とで異なる炭素の分布状態を、透明基板上にコーティングされた塗料内に形成する工程において、前記塗料に磁性体を添加しコーティングした後、磁界を形成し前記磁性体を透明基板との界面に引き寄せることによって前記塗料内の炭素をコーティングされた塗

料表面に移動せしめることを特徴とする請求項 2 に記載のブラックマトリックスを形成する方法。

【請求項 6】 透明基板上に遮光粒子を含有するコーティング剤を用いて形成したブラックマトリックスを有する表示装置であって、前記ブラックマトリックスは、遮光粒子および、金属錯塩または金属粒子のいずれかまたは両者を含有しているブラックマトリックスからなることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のブラックマトリックスを透明基板上に形成する方法であって、
10 バインダー、遮光粒子および、金属錯塩または金属粒子のいずれかまたは両者を水中に分散したコーティング剤を透明基板上にコーティングする工程と、コーティングしたコーティング剤を熱により硬化し、ブラックマトリックスを形成する工程と、を備えることを特徴とするブラックマトリックスの形成方法。

【請求項 8】 バインダー、遮光粒子および、金属錯塩または金属粒子のいずれかまたは両者を水中に分散したコーティング剤の金属錯塩または金属粒子の配合量が、
20 遮光粒子に対して 0.2～10 重量%であることを特徴とする請求項 7 に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ブラックマトリックスを有する表示装置に関するものであり、さらに詳しくは、ブラックマトリックスを有するカラーフィルターを組み込んだ液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶による表示装置は、軽量、薄型化が容易で、しかも低電圧駆動、低消費電力といった発光型ディスプレイには見られない特徴を有することから、ラップトップやブックタイプのパソコンあるいはワープロの表示装置として広く用いられている。特に近年は、カラーブラウン管以外では唯一カラー表示が可能な表示装置として注目されている。

【0003】この液晶表示装置は、駆動方式により単純マトリックス型とアクティブマトリックス型に大きく分けられ、基本的に対向配置した透明基板の対向面に多数の画素を構成するように透明電極を形成し、これらの電極間に液晶組成物を保持させた構造を有し、フルカラー表示のために、例えば図 4 に示すようなカラーフィルターを使用している。

【0004】すなわち、図 4 において、カラーフィルター 21 は透明基板 22 の一方の面上に個々の画素を区切る部分にブラックマトリックス 23 を設け、このブラックマトリックス 23 により区画形成された画素部に R (赤)、G (緑) B (青) の各着色層 24a、24b、24c を形成し、これらの上に透明電極 25、配向膜 26 を順に積層した構造を有している。

【0005】一般に、透明基板22にはガラス基板などが用いられている。ブラックマトリックス23は、透明基板上にポジ型レジストをスピコートし、露光・現像によってパターンニングした後、パターンニングされた基板上に炭素塗料をスピコートし、熱処理を行い炭素塗料からなる膜を形成した後、アルカリ水溶液によりポジ型レジストを剥離してストライプ状または格子状に形成される。炭素塗料は、一般に黒鉛約60重量%、バインダー約20重量%、無機物約20重量%からなる固形分10重量部を水90重量部に分散混合したような組成のものが用いられている。

【0006】着色層24a、24b、24cは、R（赤）、G（緑）B（青）の3原色に対応する3色の色素を1種類づつ各画素部に配置される。配置する方法としては、染色法、染料分散法、顔料分散法、印刷法、電着法、色素蒸着法など種々の方法が用いられている。また、一般に透明電極25にはITO薄膜が、配向膜26にはポリイミド薄膜が用いられている。

【0007】さらに、このようなカラーフィルターを用いて液晶表示装置は、次のように構成される。

【0008】例えば、アクティブマトリックス型液晶表示装置では、カラーフィルターのブラックマトリックスに対応する位置に非晶質シリコン薄膜トランジスタ（a-SiTFT）を、また各着色層に対応する位置に透明電極をそれぞれ透明基板上に形成したアレイ基板と、上記のカラーフィルターとを対向配置させ、これらの間に液晶組成物を挟持させるとともに、これらの外側の両面に偏光板を配置し、さらに、その外側に3波長タイプのバックライトを配置した構成を有している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように炭素塗料を使用して作製したブラックマトリックスは、透明基板との接着力が非常に弱く、製造工程中にキズや剥がれなどにより発塵しクリーン度を低下させる場合があった。また、カラーフィルターと電極側透明基板との張り合わせる時（以下、セル組という）にカラーフィルター側透明基板とブラックマトリックスが剥離を起こしセル組が不可能となる場合があった。

【0010】一方、ブラックマトリックスを形成するために用いる炭素塗料は、ホール抜け性が良好であること、薄い塗膜を形成することが可能でかつ十分な遮光性を有すること、膜強度が十分に高いこと、ガラス面との接着性が強いことなどが要求される。しかしながら、従来の炭素塗料では十分な膜強度および接着強度が得られなかった。

【0011】従って本発明は、上述した状況を鑑みてなされたものであり、その目的は、従来の炭素塗料を用いても透明基板との接着力が高く、発塵やセル組時の剥離が起こらないブラックマトリックスを形成する方法および該方法を用いて作製したブラックマトリックスを有す

る表示装置を提供することである。

【0012】また、本発明は、遮光性に優れかつ膜強度や接着強度など機械的強度が格段に高いブラックマトリックスが得られる炭素などの遮光粒子を含有するコーティング剤を提供し、それを用いることによって発塵やセル組時の剥離が起こらないブラックマトリックスを形成し、さらにイオン性不純物の拡散を抑えることにより電氣的不都合の発生を抑制した安定したブラックマトリックスを有する表示装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、透明基板上に炭素を含有する塗料を用いて形成したブラックマトリックスを有する表示装置であって、前記ブラックマトリックスは、ブラックマトリックス層内に含有される炭素がブラックマトリックス表面層に比べてブラックマトリックスと透明基板との界面層で少ない密度で存在し、ブラックマトリックスと透明基板との界面およびブラックマトリックス表面とで異なる炭素の分布状態を形成しているブラックマトリックスからなる表示装置であることを特徴とする。

【0014】また、本発明は、前記のブラックマトリックスを透明基板上に形成する際し、透明基板上に炭素を含有する塗料をコーティングする工程と、透明基板上にコーティングした塗料に含まれる炭素をコーティングした塗料内で透明基板方向またはコーティングされた塗料表面方向のいずれかに移動せしめ、透明基板との界面およびコーティングされた塗料表面とで異なる炭素の分布状態を透明基板上にコーティングされた塗料内に形成する工程と、透明基板との界面およびコーティングされた塗料表面とで異なる炭素分布状態が形成されたコーティングした塗料を、熱により硬化し、ブラックマトリックスと透明基板との界面およびブラックマトリックス表面とで異なる炭素の分布状態が形成されたブラックマトリックスを形成する工程とを備えることを特徴とするブラックマトリックスの形成方法である。

【0015】さらに、前記ブラックマトリックスの形成方法において、塗料を透明基板上にコーティングした後、透明基板のコーティング面を重力に対して下方に向け、前記塗料内の炭素をコーティングされた塗料表面に移動せしめることを特徴とするものであり、この際、さらに、透明基板のコーティング面を有機溶剤蒸気に暴露することによって、前記塗料内の炭素をコーティングされた塗料表面に移動せしめることも特徴とする。

【0016】また、前記ブラックマトリックスの形成方法において、前記塗料に磁性体を添加しコーティングした後、磁界を形成し前記磁性体を透明基板との界面に引き寄せることによって前記塗料内の炭素をコーティングされた塗料表面に移動せしめることを特徴とする。

【0017】さらに、本発明は、透明基板上に遮光粒子を含有するコーティング剤を用いて形成したブラックマ

10

20

30

40

50

トリックスを有する表示装置であって、前記ブラックマトリックスは、遮光粒子および、金属錯塩または金属粒子のいずれかまたは両者を含有しているブラックマトリックスからなる表示装置であることを特徴とする。

【0018】また、前記ブラックマトリックスを形成する方法において、バインダー、遮光粒子および、金属錯塩または金属粒子のいずれかまたは両者を水中に分散したコーティング剤を透明基板上にコーティングする工程と、コーティングしたコーティング剤を熱により硬化し、ブラックマトリックスを形成する工程とを備えることを特徴とする。

【0019】さらに、バインダー、遮光粒子および、金属錯塩または金属粒子のいずれかまたは両者を水中に分散したコーティング剤の金属錯塩または金属粒子の配合量が、遮光粒子に対して0.2～10重量%であることを特徴とするものである。

【0020】ブラックマトリックスを透明基板上に形成するために、ポジ型レジストにカーボンを追加したいわゆる黒レジストを用い、フォトリソグラフィ法によって直接ブラックマトリックスを形成した場合、透明基板との接着力は比較的によいものが得られる。しかし、レジストを露光しパターンニングすることによってブラックマトリックスを形成するため、露光に必要な光をレジストに透過させる必要があるため、十分に遮蔽するだけの光学濃度が得られなかった。そのため、従来技術で説明したように遮蔽力のある黒鉛を用いる炭素塗料を用いるブラックマトリックス形成方法が開発されたが、透明基板との接着力が乏しく、製造上問題となった。この接着力の不足の原因を検討すると、炭素塗料中における黒鉛の分散性が悪く均一に分散した安定な塗料が得られず、黒鉛粒子がすぐに沈降してしまうこと、また、形成したブラックマトリックスでは、黒鉛粒子がブラックマトリックス内に均一に分散せず透明基板との界面付近に偏在していると透明基板との界面で接着力が減少し、黒レジストや金属酸化物を使用して形成したブラックマトリックスに比べ透明基板との接着力が非常に弱くなることがわかった。

【0021】本発明は、従来の炭素塗料を用いてこの黒鉛粒子が透明基板との界面付近に偏在しないようなブラックマトリックスの形成方法によって作製されたブラックマトリックスを有する表示装置、および接着性が改良された、黒鉛などの遮光粒子を含有するコーティング剤を用いて作製したブラックマトリックスを有する表示装置である。

【0022】前者の発明におけるブラックマトリックスは、透明基板上に形成されたブラックマトリックス内の炭素分布が透明基板の界面とブラックマトリックス表面とで異なり、透明基板界面で薄く、ブラックマトリックス表面で濃い炭素分布を有するにしたものである。

【0023】このようなブラックマトリックスをつくる

には、炭素塗料をスピナでスピンコートした後、外部から作用する力によってブラックマトリックス内の炭素粒子をブラックマトリックス表面に移動させ、不均一な炭素分布を生ぜしめ、その後熱処理を行い不均一な分布のまま成膜することによって製造することができる。外部から作用する力は、炭素粒子を移動させるためのものであり、例えば、重力、磁力、静電力などがあげられる。

【0024】重力を利用する場合は、炭素塗料をスピンコートしたあとの基板をコーティング面を下に向け一定時間その状態を保持することにより、黒鉛など炭素粒子自体を重力の作用によって沈降させ、炭素粒子の不均一な分布を形成することができる。この場合、コーティング面を有機溶剤蒸気に暴露することによってコーティング液内に有機溶剤を浸透させ、コーティングされた炭素塗料内の炭素粒子を凝集させると炭素粒子の沈降が促進され、透明基材との界面での炭素分布がきわめてすくないものが得られ、また遮蔽力も向上する。用いる有機溶剤としては、炭素塗料に浸透し、分散状態を破壊し、凝集を起こさせるものでなければならず、また、その後の熱処理によって蒸発し、ブラックマトリックス中に残存しないことが必要となる。このような有機溶剤としては、例えばアセトン、MEKなどのケトン類、メチルアルコール、イソプロピルアルコールのようなアルコール類などがあげられるが、特にアセトンが炭素粒子の凝集性が良好なため好ましい。

【0025】磁力による場合は、炭素塗料中に例えばフェライト系の磁性体を添加し、この液を用いてスピンコートし、コーティングした状態で、透明基板に対して垂直に磁場を形成し、フェライト系磁性体を透明基板との界面の方向に引き寄せる。これによって、コーティングされた炭素塗料内のフェライト系磁性体は界面付近に集まり、炭素粒子はフェライト系磁性体によって押し退けられ、逆に表面付近に集まるようになり、透明基板との界面付近に薄い炭素分布を有するブラックマトリックスを形成することができる。

【0026】なお、用いる磁性体の形状は平板以外の針状などの形状のものを使用すると、膜強度をさらに増加させることができる。

【0027】また、静電力を利用する場合も、炭素塗料に誘電体の微粒子などを添加し、電場を形成することによって、磁力の場合と同様に透明基板との界面付近に薄い炭素分布を有するブラックマトリックスを形成することができる。

【0028】つぎに、後者の発明である改良した炭素塗料を用いてブラックマトリックスを作製する場合について説明する。

【0029】本発明に用いられるブラックマトリックスを形成するためのコーティング剤は、分散剤、バインダーおよび金属錯塩を含む水中に、カーボンや黒鉛などの

遮光粒子がコロイド状に分散したコーティング剤である。遮光粒子としては遮光性を考慮すると黒鉛が好ましく、また金属錯塩は、鉄、コバルト、ニッケル、マンガ
ン、銅、チタン、バナジウム、アルミニウム、ジルコ
ニウム、ニオブ、タンタルなどの金属錯塩を単独で、または組み合わせて使用することができる。このなかでも、
特に鉄、ニッケルの錯塩が接着性がよいため好ましく、
配位子としてはアルカリ性水溶液への溶解性がよいため
アミン系化合物が好ましい。このような金属錯塩として
は、例えばヘキサアンミン鉄錯体、ヘキサアンミンニッ
ケル錯体、ヘキサアンミンコバルト錯体などの塩があげ
られる。

【0030】金属錯塩の配合量は、最終的に得られるブ
ラックマトリックスに前記金属錯塩が金属として0.2
～10重量%の範囲で含有させると、最適な接着強度お
よびブラックマトリックス膜の機械的強度が得られる。
ブラックマトリックスに含まれる金属の量が多くなりす
ぎると欠陥が多くなり、10重量%以上では光学濃度が
低下する傾向がみられる。また、0.2重量%以下では
十分な接着強度および膜強度が得られない傾向がみられ
る。

【0031】配合される金属錯塩はカーボンや黒鉛など
の遮光粒子やバインダー中で分散しており、特に遮光粒
子が黒鉛である場合には、黒鉛の層間にも分散されるこ
とになり層間の強度を高め、結果として膜強度が高いブ
ラックマトリックスが得られるようになる。

【0032】このように配合された金属錯塩は、ブラッ
クマトリックスを形成するときに行われる熱処理によっ
て、一部は金属へと変化し、接着性を高めている。その
ため本発明で用いるコーティング剤は、コーティング液
中に金属錯塩溶液としてではなく粒子として金属自体を
分散しても同様な効果が得られる。これらの場合、粒子
径は0.1 μ m以下が分散性がよいため好ましい。

【0033】用いることができる金属は金属錯塩の場合
と同様であり、鉄、コバルト、ニッケル、マンガ
ン、銅、チタン、バナジウム、アルミニウム、ジルコニ
ウム、ニオブ、タンタルなどの金属を単独で、または組み
合わせて使用することができる。なお、コーティング液
に金属錯塩または金属粒子を添加する場合、コーティ
ング液への分散性や分散操作性を考慮すると、金属錯塩が
溶液として添加できるため好ましい。

【0034】一方、金属錯塩または金属粒子を混合した
コーティング剤を用いてブラックマトリックスを形成す
る場合は、前述のような方法を用いてブラックマトリッ
クス内の炭素分布を不均一にしブラックマトリックスを
形成してもよいが、本コーティング剤は金属錯塩などの
配合によって透明基板との接着性が高められているた
め、通常の方法、すなわち、レジストパターン形成透明
基板上にスピンコートし、そのまま熱処理を行ってブラ
ックマトリックスを形成しても、密着力の高いものが得

られる。通常の方法に従って形成したブラックマトリッ
クス内の炭素分布は均一なものとなっているが、配合さ
れた金属錯塩や金属によってバインダーと透明基板との
密着性が高められるため、透明基板との接着性が高いブ
ラックマトリックスが得られる。

【0035】以上のようにして、ブラックマトリックス
を形成したカラーフィルターを組み込んで公知の方法に
より液晶表示装置を作製する。なお、本明細書では液晶
表示装置を例として説明したが、本発明は液晶ばかりで
はなく、ブラックマトリックスを有するカラーブラウン
管などにも適用することができる。

【0036】

【作用】透明基板とブラックマトリックスとの接着は、
コーティング液中のバインダーとカーボンや黒鉛などの
炭素粒子と透明基板との相互作用によって達成される。
しかし、カーボンなど炭素粒子とバインダーとの接着
は、ガラスなどの透明基板とバインダーとの接着に比べ
て比較的弱く、透明基板との界面付近に炭素粒子が多く
存在すると、接着性が低下してしまう。すなわち、炭素
塗料は炭素粒子の分散性が悪く、炭素粒子は比較的重い
のでコーティングした時に下方に沈降するため、ブラッ
クマトリックスと透明基板との接着力はきわめて乏しい
ものになる。

【0037】本発明のブラックマトリックス形成方法に
従うと、透明基板との界面付近の存在する炭素粒子を少
なくすることができるので、炭素粒子に起因する接着力
の低下を防止することができる。

【0038】また、本発明の改良されたコーティング剤
は、配合された金属錯塩または金属粒子によってコーテ
ィング液の分散性が改良され、コーティング時の炭素粒
子の沈降を防止し、また、金属錯体や金属はバインダー
との接着性がよく、炭素粒子とともに強固な膜を形成で
きるようになるため、炭素粒子による透明基板との接着
性の低下も回避することができる。

【0039】

【実施例】次に実施例によって本発明をさらに詳しく説
明する。

【0040】実施例1

以下に本発明の実施例を図1を用いて説明する。図1に
おいて、カラーフィルター1は透明基板2上に、ブラッ
クマトリックス3が形成され、ブラックマトリックスで
区画させた画素部は着色層4a、4b、4cがそれぞれ
設けられ、その上面には透明電極5および配向膜6が積
層された構造を有している。さらに、ブラックマトリッ
クス3は黒鉛からなる黒色顔料と、炭素塗料に含まれて
いたシリケート系珪素化合物が熱により縮合されて生じ
たSi-O-Si結合を有する珪素化合物と、有機バイ
ンダーなどの物質から成り立っており、かつ形成後のブ
ラックマトリックス3上部には図に示すように黒色顔料
7のリッチな層、ブラックマトリックス3の下部には有

機バインダー8などからなる黒色顔料7の少ない層が形成されている。

【0041】これらのブラックマトリックス3は、以下のようにして製造される。

【0042】透明基板2（製品名：Corning 7059、厚さ：0.7mmもしくは1.1mm、コーニング社製）上に水溶性樹脂であるポリビニルピロリドンからなるポジ型レジストをスピナを用いて1μm～10μm膜厚に塗布し、公知のフォトリソグラフィ工程を経てブラックマトリックス3を形成しない部分に対応するパターンをパターンニングする。ついで、レジストパターン形成基板上に平均粒径0.65μmの黒鉛を4重量%、シリケート系珪素化合物5重量%、界面活性剤0.02重量%、有機バインダー5重量%、残部水からなるコーティング液をスピナを用いて1μm～10μm膜厚にコーティングする。この後、重力に対してコーティング面を5～30分間下方に向けて、塗布後のコーティング液中に存在する比重の重い黒鉛を透明基板と反対側のコーティング表面に沈降させる。これにより、コーティング層内で黒鉛の分布をつくり、その後約120℃、1時間焼成してブラックマトリックス上部に黒色顔料のリッチな層、また、ブラックマトリックス下部には有機バインダーのリッチな層を形成する。

【0043】この後、レジスト剥離液を用いてレジストを溶解、除去した後、200℃、30分間大気中で焼成し、顔料（RGB各色）を2μmの厚さで、パターン形成されたブラックマトリックスの開口部に色が乗るように着色層4a、4b、4cを順次形成する。この時、ブラックマトリックスと着色層が剥離することはな*

*かった。この着色層およびブラックマトリックス上に、アクリル系樹脂を2μm厚でスピコートし、平坦化されたオーバーコート層を形成し、250℃、30分熱処理することによりオーバーコート層を硬化させた。そして、これらのブラックマトリックス3、着色層4、オーバーコート層上に3000Å厚でITO膜をスパッタリング法で形成し、フォトリソグラフィによりパターンニングし透明電極5を積層し、ついでポリイミドからなる配向膜6を積層して構成した。

10 【0044】このカラーフィルターを用いてセルを作製したところブラックマトリックスと透明基板界面での剥離は発生しなかった。

【0045】次に、透明基板上に形成したブラックマトリックス部の接着強度と膜強度を、以下に示す方法によって評価した。結果を表1に示す。

1. 接着強度

JIS K5400に基づきテープ剥離テストを行い、粘着テープ（スリーエム社製）を貼付した後テープは剥し取ることににより次の基準に従いその強度を評価した。

20 ○ 剥し取った粘着テープに、ブラックマトリックスの付着がない。

× 剥し取った粘着テープに、ブラックマトリックスの付着が認められる。

【0046】2. 膜強度

スクラッチテスター（製品名：SST-101、島津製作所社製）を用いて、JIS 5400に従い、引っかかり法による膜強度の試験を行った。

【0047】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
テープ剥離テスト	○	○	○	×
スクラッチテスト値 (gf)	1.4	1.3	1.1	0.4

【0048】実施例2

この実施例では、ブラックマトリックスを次のようにして形成した。図2はブラックマトリックス3の製法を説明するための概念図である。透明基板2上に水溶性樹脂であるポジ型レジストをスピコートし、フォトリソグラフィ工程によりブラックマトリックス3を形成しない部分に対応するパターンをパターンニングする。レジストパターン形成基板上に黒鉛を4重量%、シリケート系珪素化合物5重量%、界面活性剤0.02重量%、有機バインダー5重量%、残部水からなるコーティング溶液をスピナを用いて所定の膜厚に成膜する。その後、透明基板をコーティング面を下方に向けた状態でアセトン蒸気9に暴露してアセトンを膜中に溶解させる。アセトンが溶解するにつれて、膜中に分散していた黒鉛粒子7は凝集し始め、コーティング膜の下方つまりコーティ

ング膜表面に沈降し、図示するように黒鉛粒子がリッチなコーティング膜表面と有機バインダー8がリッチな透明基板との界面の間に黒鉛粒子の不均一な分布が生じる。ついで、この状態のまま70℃、30分間大気中で水分を蒸発させることにより仮乾燥する。その後、レジスト剥離液を用いてレジストを溶解することにより、その上にのったコーティング膜をリフトオフにより剥離し、パターンニングする。ついで、200℃、2時間大気中で焼成することにより膜強度と透明基板との接着性を向上させ、ブラックマトリックス3を得た。

【0049】得られたブラックマトリックスを用いて、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製し、セルを作製したところブラックマトリックスと透明基板界面での剥離は発生しなかった。さらに、ブラックマトリックスの接着強度と膜強度を、実施例1と同様にして評価

した。結果を表1に示す。

【0050】実験例3

この実施例では、ブラックマトリックスを次のようにして形成した。図3はブラックマトリックス3の製法を説明するための概念図である。透明基板2上に水溶性樹脂であるポジ型レジストをスピコートし、フォトリソグラフィ工程によりブラックマトリックスを形成しない部分に対応するパターンをパターンニングする。レジストパターン形成基板上に黒鉛を4重量%、シリケート系珪素化合物5重量%、界面活性剤0.02重量%、フェライト系磁性粉3重量%、有機バインダー5重量%、残部水からなるコーティング溶液をスピナを用いて所定の膜厚に成膜する。その後、電磁石または永久磁石11により透明基板面の法線方向に磁界12を発生させることにより、透明基板2上のコーティング膜中の磁性粉10のみを透明基板2側に移動させる。この結果として膜中の黒鉛7は逆に膜表面に移動することになる。ついで、この状態のままで70℃、2時間大気中で水分を蒸発させることにより仮乾燥する。その後、レジスト剥離液を用いてレジストを溶解することにより、その上にのったコーティング膜をリフトオフにより剥離し、パターンニングする。ついで、200℃、2時間大気中で焼成することにより膜強度と透明基板との接着性を向上させ、ブラックマトリックス3を得た。

【0051】以上の工程により得られる膜の断面構造は透明基板面側の磁性膜濃度が膜表面側に比べ高濃度に偏析し、逆に黒鉛の濃度は膜表面側で高濃度に偏析することになる。得られたブラックマトリックスを用いて、実施例1と同様にしてカラーフィルターを作製し、セルを作製したところブラックマトリックスと透明基板界面での剥離は発生しなかった。さらに、ブラックマトリックスの接着強度と膜強度を、実施例1と同様にして評価した。結果を表1に示す。

【0052】比較例1

実施例1で用いた炭素塗料をレジストパターン形成基板上に1μm～10μm膜厚でスピコートした後、引き続いて約120℃、1時間焼成してブラックマトリックスを形成した。ついで、実施例1と同様にしてカラーフィルターを組立て、評価した。結果を表1に示す。

【0053】また、このカラーフィルターを用いてセルを作製したところブラックマトリックスと透明基板界面での剥離が発生しセル組ができなかった。さらに、得られたブラックマトリックスについて断面を調べると、透明基板との界面に炭素粒子が沈降し、炭素粒子の濃度分布はブラックマトリックス表面に比べて大きかった。

【0054】実施例4

基板上に形成するブラックマトリックスのコーティング剤材料として、天然黒鉛粉4重量%、界面活性剤0.02重量%、バインダー5重量%、シリケート系珪素化合物5重量%および水からなる溶液に、ヘキサアンミン鉄

錯塩溶液を加え、最終的に黒鉛に対する鉄の割合が0.5重量%となるように調製した。この溶液をスピナを用いてレジストパターン形成基板上に所定の膜厚にコーティングし、70℃、30分大気中で乾燥した。この後、従来と同様にしてレジストを除去、焼成しブラックマトリックスを形成した。ついで、実施例1と同様にしてカラーフィルターを組立、このカラーフィルターを用いてセルを作製したところブラックマトリックスと透明基板界面での剥離は発生しなかった。

【0055】得られたブラックマトリックスについて、実施例1と同様にして評価を行い、鉄錯塩を添加しなかった場合(比較例2)について同様に評価した結果とともに表2に結果をしめす。なお、鉄錯塩を用いなかったカラーフィルターを用いてセルを作製したところ、ブラックマトリックスと透明基板界面との間で剥離が発生しセル組ができなかった。

【0056】

【表2】

	実施例4	比較例2
鉄錯塩の黒鉛に対する添加量(重量%)	0.5	0
テープ剥離テスト	○	×
スクラッチテスト値(gf)	1.5	0.4

表1によると、いずれの方法を用いても、コーティング液の炭素を透明基板との界面付近での薄く、ブラックマトリックス表面付近で厚くなるように分布させることにより、透明基材との界面における接着性を向上できることがわかる。

【0057】表2によると、粘着テープ剥離テストでは、鉄錯塩を添加していないものに比較して鉄錯塩を添加したブラックマトリックスではブラックマトリックスの剥離は認められなかった。また、鉄錯塩が添加されていないブラックマトリックスではスクラッチ値が0.4gfであるのに対し、鉄錯塩が添加されたブラックマトリックスではスクラッチ値が1.5gfと3倍以上向上している。このことは鉄の添加によりブラックマトリックスの膜強度および透明基板との接着性が増加していることを示している。

【0058】

【発明の効果】以上のように、本発明の方法で形成したブラックマトリックスを有するカラーフィルターによれば、透明基板とブラックマトリックスとの接着力が向上している。また、本発明のコーティング剤を用いたブラックマトリックスを有するカラーフィルターによれば、ブラックマトリックスの膜強度および透明基板との接着

力が向上している。そのため、工程流品中にキズなどが発生しないので発塵しクリーン度を悪化することがない。また、電極透明基板との張り合わせ時にカラーフィルター側透明基板とブラックマトリックスが剥離せずにセル組が可能となり歩留まりが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の炭素が偏析しているブラックマトリックスを有するカラーフィルターの断面図。

【図 2】黒鉛粒子をアセトンにより凝集させ、偏析させてブラックマトリックスを形成する方法を説明するための概念図。

【図 3】黒鉛粒子とフェライト系磁性体とを混合し、磁界を与えることによって黒鉛粒子を偏析させてブラックマトリックスを形成する方法を説明するための概念図。

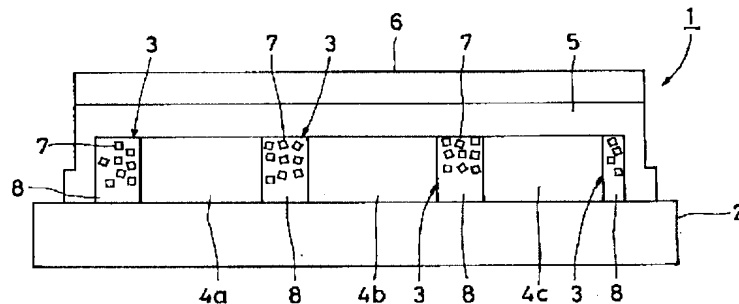
【図 4】従来のカラーフィルターの断面図。

【符号の説明】

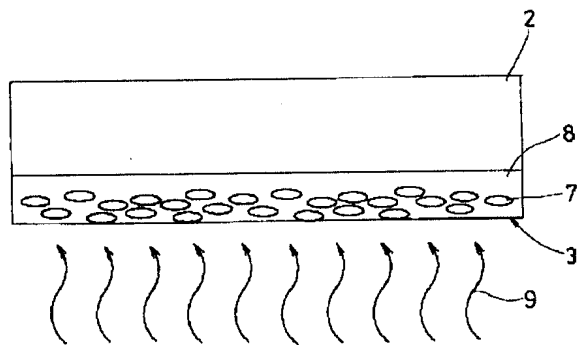
1 カラーフィルター

- * 2 透明基板
- 3 ブラックマトリックス
- 4 a、4 b、4 c 着色層
- 5 透明電極
- 6 配向膜
- 7 黒鉛
- 8 バインダー
- 9 アセトン蒸気
- 10 フェライト系磁性体
- 11 磁石
- 12 磁界
- 21 カラーフィルター
- 22 透明基板
- 23 ブラックマトリックス
- 24 a、24 b、24 c 着色層
- 25 透明電極
- * 26 配向膜

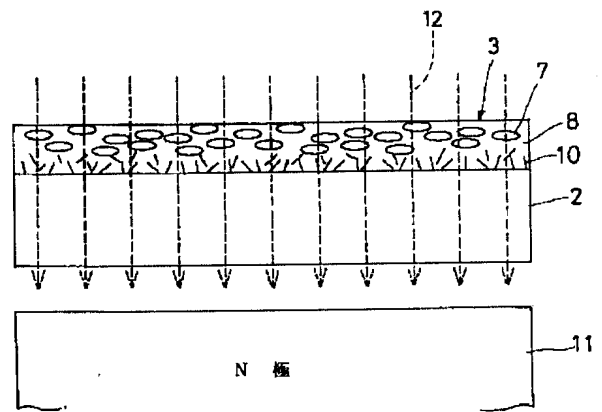
【図 1】



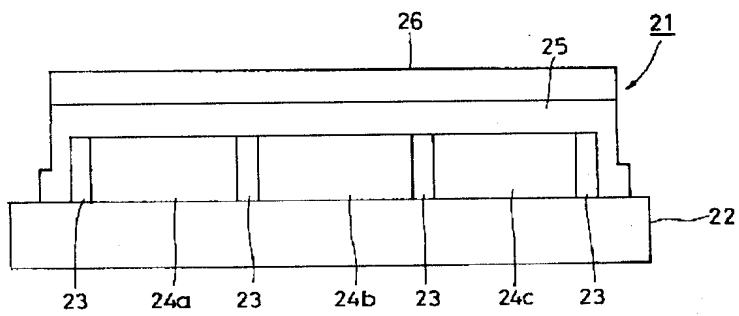
【図 2】



【図 3】



【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 明子
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 田中 章
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 石橋 充
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 野牧 辰夫
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 小口 雅之
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72)発明者 宮崎 大輔
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 前田 裕志
神奈川県川崎市川崎区日進町 7 番地 1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 緑川 輝行
神奈川県川崎市川崎区日進町 7 番地 1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内